और फिर उन्होंने एक गहरी साँस ली!

मृणाल शाह



जैसे-जैसे बच्चे बड़े होते हैं, वे अलग-अलग तरीकों से अपने आसपास की दुनिया को समझने की कोशिश करते हैं। थोड़ी समझ उनके अपने अवलोकनों के कारण विकसित होती है, थोड़ी अपने माता-पिता या परिवार के अन्य सदस्यों की बातचीत सुनकर, तो थोड़ी लोकप्रिय माध्यमों से मिलने वाले सन्देशों से। शिक्षक और पाठ्यपुस्तकें भी बच्चों के ज्ञान के इस भण्डार में इज़ाफा करते हैं। बहरहाल, अक्सर बच्चे वास्तविक दुनिया के अनुभवों से जो समझ विकसित करते हैं, वह कक्षा में सीखी गई बातों से भिन्न होती है। स्कूली शिक्षा बिरले ही इस दोहरी, समानान्तर समझ पर कोई काम करती है।

हमने श्वसन पर एक मॉड्यूल बनाया जिससे बच्चों के सहजबोध को पहचान सकें, और जिसकी मदद से इस अवधारणा को बेहतर ढंग से समझ सकें। शिक्षिका ने कक्षा की शुरुआत बच्चों से यह कहते हुए की कि वे सब दो-चार गहरी साँसें लें। थोड़ी शुरुआती हिचक के बाद बच्चे मान गए और गहरी साँसें लेने लगे।

"हम साँस के ज़रिए अपने भीतर हवा लेते हैं या ऑक्सीजन?" शिक्षिका ने पूछा।

पूरी कक्षा ने एकमत होकर ज़ोर-से जवाब दिया, "ऑक्सीजन।"

"पर पिछले साल हमने पढ़ा था कि हवा कई गैसों का मिश्रण है; है न? तो हम साँस में केवल ऑक्सीजन कैसे लेते हैं?" शिक्षिका ने पूछा।

इससे बच्चे चकरा गए। थोड़ा सोचने के बाद, एक विद्यार्थी ने कहा, "हमारी नाक में जो बाल हैं, वो हवा में से ऑक्सीजन को अलग करने में मदद करते हैं।"

एक अन्य विद्यार्थी ने कहा, "पर ऑक्सीजन तो बहुत छोटी होती है। हमारी नाक के अन्दर के बाल तो सिर्फ बड़े कणों को ही पकड़ सकते हैं।"

दोनों के पास अपनी बात पर यकीन करने के कारण थे। उन्होंने इस विषय में परिकल्पनाएँ बनानी शुरू कर दीं कि कैसे हम हवा में मौजूद गैसों के मिश्रण में से केवल ऑक्सीजन को साँस के ज़रिए अन्दर लेते हैं। दोनों के नज़रियों को कई अन्य अलग-अलग विद्यार्थियों ने समर्थन दिया। इससे एक बहस की शुरुआत हो गई। दोनों पक्ष उदाहरण और प्रति-उदाहरण देने लगे। बच्चों को यूँ सोचते, बहस करते, और सबसे अहम – एक वैज्ञानिक चर्चा में भाग लेते देखना – बहुत सुखद था। ये एक ऐसा मौका था जो पारम्परिक शिक्षण में कम ही मिलता है।

इस बिन्दु पर एक लड़की, जो अब तक बिलकुल चुप थी, ने हाथ उठाया और बोली, "पर शुद्ध ऑक्सीजन तो ज्वलनशील है। अगर हम शुद्ध ऑक्सीजन साँस में लें तो हमारे अन्दर आग नहीं लग जाएगी?"

एक और विद्यार्थी ने ध्यान दिलाया, "अगर हम हवा को साफ करके साँस में सिर्फ ऑक्सीजन ले सकते तो हमें मास्क पहनने की ज़रूरत ही न होती। तब तो हवा के प्रदूषण की समस्या ही खत्म हो जाती!"

परिकल्पनाओं को जाँचना

विद्यार्थियों के सामने बस तथ्यों को उछालने की बजाय उनकी शिक्षिका ने उन्हें और भी गहरे अवलोकनों व दिमागी प्रयोगों से गुज़रने दिया, ताकि वे अपनी परिकल्पनाओं को जाँच सकें। मसलन, इस परिकल्पना के बारे में जाँचने के लिए कि नाक हवा में मौजूद गैसों के मिश्रण में से ऑक्सीजन को छानकर अलग कर सकती है, उन्होंने नाक के अन्दरूनी भाग के चित्र दिखाए। इससे यह साफ दिखाई दिया कि नाक में छन्नी जैसा कोई यंत्र मौजूद नहीं है।

जब अवलोकन और प्रयोगों के नतीजे परिकल्पनाओं से मेल नहीं खा पाए, तब शिक्षिका ने ऐसे मौकों का लाभ उठाकर इस बात की ओर ध्यान दिलाया कि ऐसे में परिकल्पनाओं पर पुनर्विचार करने या उन्हें बदलने की ज़रूरत हो सकती है। काफी सोच-विचार और अपनी शिक्षिका की मदद के बाद, विद्यार्थी इस नतीजे पर पहुँचे कि हम साँस के ज़रिए अपने अन्दर हवा लेते हैं, केवल ऑक्सीजन नहीं।

अवलोकन से तर्क-वितर्क की ओर

इस गरमागरम चर्चा के बाद शिक्षिका ने कक्षा को स्थिर हो जाने के

लिए थोड़ा वक्त दिया। फिर उन्होंने अगला सवाल पूछा, "आप क्या सोचते हैं कि हम साँस कैसे लेते हैं?"

रोचक बात थी कि अधिकांश बच्चे यही मानते थे कि हमारी नाक में कुछ मांसपेशियाँ होती हैं जो हवा को खींचने में हमारी मदद करती हैं। हल्के-से मुस्कराते हुए, शिक्षिका ने विद्यार्थियों को अपने श्वसन का और अधिक बारीकी-से अवलोकन करने एवं अपने अवलोकन को रिकॉर्ड करने को कहा। कुछ बच्चों ने कहा कि उन्होंने अपनी छाती को फूलते देखा। वहीं कुछ ने कहा कि उन्होंने ठण्डी हवा को नाक से अन्दर आते हुए महसूस किया। कुछ बच्चों ने यह भी कहा कि उन्होंने देखा कि उनकी नाक की मांसपेशियाँ साँस लेते समय ज़्यादा हिली-डुली नहीं। सभी चकराए हुए थे कि हम आखिर कैसे इतनी सारी हवा, साँस के ज़रिए, अन्दर लेते और बाहर छोड़ते हैं।

"ऐसी क्या प्रणाली है जो इसका नियमन कर रही है?" शिक्षिका ने फिर पूछा।

विद्यार्थियों में काफी चर्चा हुई पर वे किसी नतीजे तक नहीं पहुँच पाए। कक्षा में बढ़ रही उकताहट को भाँपते हुए शिक्षिका ने उनको हाल ही में हवा के विषय पर पढ़े गए एक पाठ की याद दिलाई। "क्या आपको याद है कि हवा कैसे एक जगह से दूसरी जगह चलती है?" उन्होंने पूछा।

कई बच्चों ने फटाफट जवाब दिए और सुझाया कि हवा उच्च दाब की जगह से कम दाब वाली जगह पर जाती है।

"सही! तो क्या अब तुम श्वसन की प्रक्रिया के बारे में सोच पा रहे हो?" शिक्षिका ने पूछा।

"हाँ!" एक विद्यार्थी ने उत्साह के साथ कहा, "जब बाहर हवा का दाब ज़्यादा हो तो हवा हमारे शरीर के अन्दर आएगी। और जब बाहर का दाब कम हो तो हवा बाहर निकल जाएगी।"

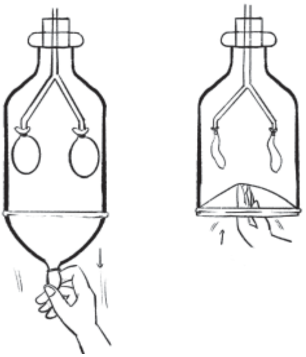
इस विद्यार्थी के दोस्त ने तुरन्त ही उसकी बात को काटा, "हमारे आसपास हवा का दबाव इस तरह हर घड़ी बदलता थोड़े ही है!"

"आप क्या सोचते हो?" शिक्षिका ने पूरी कक्षा की तरफ देखते हुए पूछा। जब कक्षा फिर एक जोशभरी चर्चा में लग गई, तो शिक्षिका खुशी से दमकीं।

आखिर पता लगा लिया

शिक्षक के सवाल पर कुछ क्षण गौर करने के बाद एक लड़के ने सुझाया, "हमारे शरीर के अन्दर का दाब बदलता रहता है। इससे हवा को अन्दर खींचते और बाहर धकेलते हैं।"

कक्षा अब श्वसन की सही प्रक्रिया के बारे में पता लगाने के बहुत करीब थी। इसके लिए उन्होंने फेफड़ों के मॉडल के रूप में एक उपकरण की



चित्रः हबीब अली

चित्र-1: गुब्बारों और बोतल से बना फेफड़ों का मॉडल। इसके इलास्टिक तल को नीचे खींचने पर (बाएँ) बोतल में हवा का दाब कम हो जाता है, जिससे गुब्बारों में हवा भर जाती है। वहीं तल को ऊपर की तरफ दबाने से (दाएँ) अन्दर की हवा का दाब बोतल के बाहर की हवा के दाब के मुकाबले बढ़ जाता है, जिससे गुब्बारों से हवा बाहर निकल जाती है। इसी तरह, फेफड़ों से साँस ली और छोड़ी जाती है।

मदद ली (चित्र-1)। उस उपकरण में अँग्रेज़ी के अक्षर T के आकार के एक जोड़ के दो छोरों पर दो गुब्बारे लगे थे, जो एक खाली बोतल के अन्दर थे, और बोतल के तले को खींचने के लिए एक इलास्टिक लगी थी। इस उपकरण की मदद से प्रयोग करते हुए उन्होंने जल्द ही यह पता लगा लिया कि हवा का दाब किसी बन्द जगह (cavity) में कैसे बदल सकता है। और फिर मिल-जुलकर उन्होंने श्वसन की प्रक्रिया का तोड़ निकाल लिया। इससे खुश होकर, सबने एक लम्बी गहरी साँस ली।

मृणाल शाह: सीड2सेपलिंग एजुकेशन (Seed2Sapling Education) में साइंस एजुकेटर हैं। वह ऐसी कक्षाएँ बनाने में शिक्षकों की मदद करती हैं जहाँ छात्रों को दुनिया के बारे में अपने स्वयं के ज्ञान का निर्माण करने का अवसर मिलता है। उनका मानना है कि इस तरह से सीखना शिक्षकों और छात्रों, दोनों के लिए एक आनन्दमय प्रक्रिया बन जाती है। उनसे shah.mrinal@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अँग्रेज़ी से अनुवादः टुलटुल बिस्वासः एकलव्य, भोपाल में कार्यरत। कई सालों तक बच्चों के सहज जीवन पर आधारित किताबें, पत्रिकाएँ और अन्य पठन सामग्री बनाने में अहम भूमिका निभाई। इन दिनों शिक्षक शिक्षा, प्रसार और पैरवी का काम कर रही हैं।